

Thomas GAWLICK, Hannover

Hannoveraner Studien zum Problemlösen

Probleme sind Aufgaben, bei deren Bearbeitung eine Barriere auftritt. In der Hannoveraner Arbeitsgruppe werden verfeinerte Analysemethoden für die Struktur von Problemlöseprozessen und die Arten des Umgangs mit Barrieren entwickelt und angewendet:

Im Rahmen des Projektes HeuRekAP (**Heuristische Rekonstruktion von Aufgaben zum Problemlösen**) wurde die Entwicklung der Problemlösekompetenz eines Hannoveraner Gymnasiumsjahrgangs untersucht. Vom Beginn des achten bis zum Halbjahr des neunten Schuljahrs erfolgten regelmäßig schriftliche Erhebungen ausgewählter Problemaufgaben. Zwei der vier untersuchten Klassen erhielten zudem über den gesamten Zeitraum ein Heurismen- und Argumentationstraining, das videographiert wurde. In einer Klasse fand dieses Training während *expliziter* Unterrichtsphasen statt, in der anderen war das Training *implizit* in den laufenden Unterricht eingewoben. Die anderen beiden Klassen dienten als Vergleichsgruppen.

Sowohl im Training als auch bei seiner Auswertung wurden Lösungswege durch Lösungsgraphen strukturiert zu repräsentiert. Insbesondere die bei der Problembearbeitung gemäß der Theorie repräsentationaler Veränderung (Ohlsson 1984) zur Erlangung von Einsicht oft nötige Veränderung unangemessener Repräsentation lässt sich auf diese Weise präzise beschreiben.

Im Oktober 2012 fand die Totalerhebung statt. Bei dieser haben alle 119 Schüler die K10-Aufgabe der TIMS-Studie schriftlich bearbeitet. Im Januar 2013 wurden 46 Schüler der vier Klassen beim erneuten Lösen der K10-Aufgabe gefilmt, um einen Einblick in den Verlauf der Problemlöseprozesse zu erhalten. In der Sektion geht es v.a. um die differentielle Analyse der Bearbeitungen und Prozesse mit verschiedenen Methoden:

Sektionsvorträge

Brockmann-Behnsen, D., Gawlick, Th. & Elschenbroich, H.-J.: Heurismen- und Argumentationstraining im Unterricht – explizit oder implizit?

Einleitend werden die Trainingsmethoden beider Varianten an Beispielen illustriert, insbesondere die Analogiebildung beim Satz des Pythagoras.

Gawlick, Th. & Begerow, S.: Analyse der Graphen von Lösungen der TIMSS-Aufgabe K10

Mittels Lösungsgraphen erfolgt eine normierte Darstellung der Argumentationsstruktur – sie zeigt differenzielle Effekte des Trainings auf die Problemlöse- und Verknüpfungskompetenz. Es wird nachgewiesen, dass K10 deshalb ein Problem ist, weil ein bestimmter Schritt zur Barriere wird.

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 61–62). Münster: WTM-Verlag

Rott, B., Korte, L. & Wessendorf, S.: Analyse von Problembearbeitungsprozessen am Beispiel der TIMSS-Aufgabe K10

Die Prozessanalyse nach Rott (2013) bestätigt u.a. Zusammenhänge zwischen Erfolg, Prozessregulation und äußerer Struktur der Prozesse, sowohl bei den Neuntklässlern der HeuRekAP-Studie als auch bei Studierenden des gymnasialen Lehramts.

Gawlick, Th.: Über Aufgaben-, Prozess- und Problemlösetypen bei K10

Eine Aufgabe, die nicht assimiliert oder routinemäßig akkommodiert werden kann, ist für den Löser ein Problem (Gawlick 2013). Sein Ausmaß wird mit Merkmalen der Aufgabe und der heuristischen Struktur des Löfers vorhersagbar und mittels eines Phasenmodells empirisch beschreibbar:

Pilous, R.: Strukturell verfeinerte Prozesskodierungen nach Pólya-Gawlick

Zur vergleichenden Prozesstypisierung wurde ein Kodiersystem entwickelt, das die Unterscheidung von Assimilations- und Akkommodationsphasen auf der Grundlage von Polyaphasen ermöglicht. An einem Beispielprozess werden das Kodierverfahren und die Phase SZA (Situations- und Zielanalyse nach Duncker) vorgestellt sowie mögliche Konsequenzen besprochen.

Lucyga, E.: Gegenüberstellung von Bearbeitungsergebnissen und -prozessen von K10 im HeuRekAP-Projekt

Besteht ein Zusammenhang zwischen der schriftlichen Erstbearbeitung und dem später videographierten Lösungsprozess? Um zu prüfen, ob die gleichen Barrieren auftreten und auch auf gleiche Weise überwunden werden, werden die Lösungsgraphen beider Erhebungen vergleichend analysiert.

Brockmann-Behnsen, D.: Wie steigert man die Problemlöse- und Argumentationskompetenz? Ergebnisse der HeuRekAP-Studie

In regelmäßigen Abständen wurden in HeuRekAP Problemaufgaben gestellt. Bei den Lösungsgraphen parallelisierter Substichproben wurde kategorisiert, in welchem Maße Argumente mathematisch korrekt verknüpft wurden. Wir diskutieren die Zusammenhänge und die zeitliche Entwicklung dieses Maßes im Hinblick auf die Wirksamkeit des Trainings.

Literatur

Duncker, K. (1935). *Zur Psychologie des produktiven Denkens*. Berlin: Springer.

Gawlick, Th. (2013). Problem - das Gegenteil von Routineaufgabe? Zur Konzeption von Problemlösen. *Beiträge zum Mathematikunterricht*.

Ohlsson, S. (1984). Restructuring revisited: II. An information processing theory of restructuring and insight. *Scandinavian Journal of Psychology*, 25, 117-129

Polya, G. (1949). *Schule des Denkens*. Tübingen: Francke.

Rott, B. (2013): *Mathematisches Problemlösen – Ergebnisse einer empirischen Studie*. Münster: WTM.